

Mitt. Bot. München 11	p. 379-404	1. 12. 1974	ISSN 0006 - 8179
-----------------------	------------	-------------	------------------

**WEITERE BEOBACHTUNGEN
AN DER GATTUNG FAGONIA L.**

von

M. N. EL HADIDI

The autor deals here with four *Fagonia* - complexes, of which the first three, viz. *F. isotricha*, *F. glutinosa* and *F. sinica* complexes are belonging to one and the same natural group. These species are characterized by their trifoliolate leaves and short spiny stipules which do not exceed the petioles in length. He examines the relationships between the taxa of these complexes, their phylogeny and their geographic distribution. Two new taxa are described and some combinations are proposed.

The 4th complex is shortly discussed, it belongs to another natural group. The taxa of the latter are characterized by their lower trifoliolate and upper unifoliolate leaves. The spiny stipules are longer than petioles and may exceed the leaf in length.

Seit der Veröffentlichung meines vorletzten Beitrages zur Gattung *Fagonia* L. (1972) hatte ich Gelegenheit weitere Zygothyllaceen Herbar-Kollektionen zu studieren, und zwar im Zusammenhang mit einer Revision dieser Familie für "Adumbratio Florae Aethiopiae" einerseits und für "Students' Flora of Egypt" (TÄCKHOLM 1974) andererseits.

Verschiedene neue Beobachtungen wurden gesammelt, die zum einen Teil hier, zum anderen Teil in einer schon früher veröffentlichten Arbeit besprochen werden (EL HADIDI, 1973).

Der hier vorliegende Beitrag befaßt sich mit 4 *Fagonia* - Komplexen, die größtenteils in Afrika beheimatet sind; einer allerdings reicht im Osten bis nach Asien hinein.

Die hier mitgeteilten Untersuchungen stützen sich auf die Be-

stände der Herbarien BM, CAI, FI, G, K, M, RAB, W und WU. Der Autor dankt allen Direktoren und Mitarbeitern der genannten Institutionen für alle Hilfe, die sie seinen Arbeiten angedeihen ließen.

Besonderer Dank gebührt Herrn Prof. Dr. H. MERXMÜLLER, Direktor des Institutes für Systematische Botanik, der Botanischen Staatssammlung und des Botanischen Gartens München, für alle großzügige Unterstützung der Arbeiten des Autors während seines Münchner Aufenthaltes.

Der Autor dankt auch den Mitarbeitern der Botanischen Staatssammlung: Dr. A. SCHREIBER, für die Übersetzung des Manuskriptes und Abfassung des deutschen Textes und Dr. H. ROESSLER, für Hilfe bei den lateinischen Diagnosen der hier neu beschriebenen Taxa. Frä. I. BOHM, Botanisches Institut der Universität, führte die Zeichnungen mit großer Sorgfalt aus; auch ihr sei hierfür eigens gedankt.

Diese und andere Arbeiten sind das Produkt eines zweijährigen Studienaufenthaltes des Autors in München. Für die Finanzierung des dazugehörigen Stipendiums sei der Alexander Humboldt-Stiftung an dieser Stelle ergebenst gedankt.

1) Der *Fagonia isotricha* - Komplex

Er enthält folgende Arten: *F. latifolia* Del., *F. isotricha* Murbeck und *F. capensis* Hadidi. Diese Arten besitzen trifoliolate Blätter; das Endblättchen ist verkehrt-eiförmig bis rhombisch und meist doppelt so groß wie die seitlichen Blättchen.

F. isotricha wurde aus der nordalgerischen Sahara beschrieben, scheint aber (entsprechend zahlreichen Aufsammlungen, die untersucht wurden) weiter verbreitet zu sein. Es handelt sich hierbei um eine polymorphe Art, die zu wiederholten Malen auch aus anderen Gegenden Afrikas beschrieben wurde.

F. longispina Batt. stimmt mit *F. isotricha* in allen Merkmalen überein, ausgenommen die längeren Dornen, die bei *F. longispina* länger werden können als die Blätter oder Internodien. Dieses Merkmal ist allerdings nicht konstant, wie schon von OZENDA & QUEZEL (1956:51) betont wurde. Diese Autoren stellten fest, daß die Länge der Dornen auf ein und der-

selben Pflanze beträchtlich variieren kann. Ihrer Ansicht nach soll diese Art nichts weiter sein, als ein Bastard zwischen *F. isotricha* Murbeck und Arten mit langen Dornen wie *F. arabica* L. oder *F. zilloides* Humbert.

In dieser Arbeit wird *F. longispina* als Varietät von *F. isotricha* behandelt, da beide Taxa weitgehend in ihren Merkmalen übereinstimmen. Die meisten Exemplare mit langen Dornen weisen übrigens an den unteren Stengelknoten kürzere Dornen auf, die nicht über die Dornenlänge typischer *F. isotricha* Exemplare hinausgehen.

F. soturbensis wurde von SCHWEINFURTH (1899:276) aus den Asoteriba Bergen am Roten Meer beschrieben; die Art ist konspezifisch mit *F. isotricha* Murbeck. Eine weitere, ziemlich nahe verwandte Art aus Südarabien (Aden-Gebiet) beschrieben VOLKENS & SCHWEINFURTH (1897:6) als *F. lahovarii*. Die Originaldiagnosen von *F. soturbensis* und *F. lahovarii* (vgl. SCHWEINFURTH 1899:272, 276) ähneln einander sehr stark. Nachfolgend angeführte Aufsammlungen von *F. lahovarii*, die ich untersuchen konnte, stimmen in den meisten Merkmalen mit *F. isotricha* überein: British Somaliland, 1897, Mrs. E.L. PHILIPS, BM. British Somaliland, Dubar, 1919, Miss E.M. GODMANN 140, BM. Süd-Arabien, Hadramaut, Umgebung von Gischin, 1902, W. HEIN, WU. Süd-Arabien, Ras Fartak, Umgebung von Nischtaun, 1899, SIMONY, WU.

Diese Exemplare unterscheiden sich allerdings durch mehr gelblichgrüne Färbung von den mehr graugrünen *F. isotricha* Aufsammlungen, wie sie für die nordafrikanische Sahara charakteristisch sind, der Grund hierfür dürfte wohl in den unterschiedlichen Umweltbedingungen in Nordafrika einerseits, und im tropischen Ostafrika andererseits, zu suchen sein. Dieser geringfügige Farbunterschied allein reicht aber nicht aus um *F. isotricha* Murbeck und *F. lahovarii* Volkens & Schweinf. nebeneinander aufrecht zu erhalten; die Arten sind als konspezifisch zu betrachten.

F. lahovarii var. *spinescens* O. Schwartz (1939:121) wurde aus Süd-Arabien (Hadramaut, Gischin 1902, W. HEIN, WU!) beschrieben und scheint der *F. longispina* Batt. sehr ähnlich zu sein mit Ausnahme der gelblichgrünen Färbung. Dieses langbedornete Taxon wurde auch aus den Küsten-

ebenen Somalias bekannt.

Für Südwestafrika gibt SCHREIBER (1966:3) zwei *Fagonia*-Arten an, nämlich *F. cretica* L. (Dornen + 1 cm lang, Pflanzen + kahl) und *F. minutistipula* Engler (Dornen bis 2 mm lang, Pflanzen drüsig). Meine ausgiebige Beschäftigung mit der Gattung *Fagonia* und alle Beobachtungen bezüglich der Variationsbreite der Dornenlänge (var. *spinescens*) oder der Färbung (*F. lahovarii*) haben mich jetzt zu einer neuen Ansicht geführt bezüglich der in Südafrika vorkommenden *Fagonia*-Arten: Die *Fagonia*-Aufsammlungen aus diesen Gegenden sind charakterisiert durch hellgrüne oder gelbgrüne Färbung und + ausgeprägte Kahlheit. Das langebedornte Taxon, welches von SCHREIBER (1966:3) für *F. cretica* L. gehalten wurde, stimmt völlig mit *F. isotricha* var. *spinescens* (O. Schwartz) Hadidi überein. *F. cretica* L. hingegen ist eine Art, die auf das Mediterrangebiet beschränkt ist, letztere zeichnet sich aus durch größere Blüten und größere, kurzgestielte Kapseln.

Sorgfältige Untersuchung kurzbedornter Exemplare aus verschiedenen südafrikanischen und südwestafrikanischen *Fagonia*-Aufsammlungen haben das Vorkommen von *F. isotricha* in diesen Gegenden bestätigt; teilweise treten sie gemischt mit einem anderen Taxon auf, nämlich mit *F. sinaica* Boiss. Diese beiden Taxa mit kurzen Dornen, wurden mit dem Namen *F. minutistipula* Engler belegt.

F. isotricha darf aus den vorgenannten Gründen als eine der am weitesten verbreiteten *Fagonia*-Arten Afrika bezeichnet werden. Die beiden verbleibenden Arten des *F. isotricha*-Komplexes sind durch begrenztere Vorkommen gekennzeichnet: *F. latifolia* Del. ist aus der nördlichen und Zentralsahara bekanntgeworden; *F. capensis* Hadidi liegt aus der Kapprovinz und Südwestafrika vor.

Die Unterschiede zwischen den drei Arten sollen im nachfolgenden Schlüssel verdeutlicht werden:

- 1 Pflanze kahl, Blüten groß, Kronblätter ca. 9:5 mm lang und breit *F. capensis*
- 1 Pflanze mit Drüsenhaaren (Trichomen) bedeckt
- 2 Pflanze kräftig, locker bedeckt mit einheitlich geformten

Drüsenhaaren; Kronblätter 5-9:2-4,5 mm groß

F. isotricha

2 Pflanze mit schlanken Stengeln, dicht bedeckt mit mindestens zwei (manchmal mehreren) Formen von Drüsenhaaren; Kronblätter 4,5:2,5 mm groß

F. latifolia

1. *Fagonia latifolia* Del., Fl. Egypte. Pl.: 230, t. 28 fig. 3 (1813).

Isotypus: Egypte, A. DELILE (F!)

Verbreitung: hauptsächlich bekannt geworden aus der Umgebung von Kairo und den nördlichen Teilen der Ägyptisch-Arabischen Wüste; in der Nord- und Zentralsahara und um Tunis selten.

2. *Fagonia capensis* Hadidi sp. nov. (Abb. 1)

Holotypus: South West Africa, slopes facing west between Modder drift and Sjambok river, Sept. 1931, PILLANS 6434 (K!).

Planta perennis, fruticosa, glabra, viridi canescens. Rami lignosi, erecti, internodiis teretibus, striatus, 2-4 cm longis, nodis incrassatis. Folia opposita, trifoliolata, foliolo mediano lateralibus duplo maiore, foliolis ovoideis vel rhomboideis, apice mucronatis, supra glabris, subtus sparse glandulosus, glandulis simplicibus, capitatis, brevistipitatis, petiolo 0,5-1,0 cm longo, stipulis spiniformibus petiolo non longioribus. Flores media, pedicelli 0,4-0,7 cm longi, sepala ovata, 5 mm longa, 3 mm lata, pilis brevibus oblecta, petala 8-10 mm longa, 4-6 mm lata, rosea vel violacea, stamina 10, filamenta 6-7 mm longa. Capsula magna, 6 mm lata, 5 mm longa, dense pilosa, pedunculi 8-15 mm longi, reflexi, calyce decidua.

ENGLER (1931:159) berichtete über eine auffällige Form von *F. c r e t i c a* aus Klein-Namaland bei Vuurdood mit 2 cm langen und 1 cm breiten Mittelblättchen (var. *l a t i f r o n s* ENGLER). Ich habe keine Exemplare dieses Taxons zu Gesicht bekommen; möglicherweise ist es konspezifisch mit *F. c a p e n s i s*.

Verbreitung: Endemisch in der Kapprovinz: South West Africa, slopes facing west between Modder Drift and Sjambok River, Sept. 1931, PILLANS 6434 (K!) - Little Namaqualand, Hills S.-E. of Sendlingsdrift, Oct. 1926, PILLANS 5082 (K!) - Little

Namaqualand, 15 miles South of Viols Drift, 5. 10. 1935, TAYLOR (K!) - Namaqualand, WYLEY 45 (K!).

3. Fagonia isotricha Murbeck, Acta Reg. Soc. Physiogr. Lund 8:54 (1897).

var. isotricha (Abb. 2 a)

F. lahovarii Volkens & Schweinf., in Liste des Plantes rec. par les princes D. & N. Ghika-Comanesti: 6 (1897).

F. soturbensis Schweinf., Bull. Herb. Boissier 7, app. 2:276 (1899).

F. minutistipula auct. non Engler: Schreiber in H. Merxmüller, Prodr. Fl. SWA 65:3 (1966) pro parte.

Typus: Algerie, Biskra, 1853, BALANSA (LD).

Verbreitung: Weit verbreitet durch die nordafrikanische Sahara, westwärts bis auf die Capverdischen Inseln reichend (Ins. Salis et Boa Vista, BRUNNER 87, BM!). Entlang den Küsten des Roten Meeres bis in die Regionen des südlichen Ägyptens und in den Nord-Sudan (Soturba Gebirge unter 22° n. Br., SCHWEINFURTH 2218, G!) verbreitet und am Golf von Aden und Hadramaut, ferner in den Küstenebenen Somalis wie auch in Süd- und Südwestafrika vorkommend.

var. spinescens (O. Schwartz) Hadidi, comb. nov. (Abb. 2 b)

F. lahovarii var. *spinescens* O. Schwartz, Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg 10: 121 (1939).

F. longispina Batt., Contrib. Flor. Atlant.: 22 (1919). Holotypus: in arvis incultis prope Ben Zireg (P!).

F. rangei Loesener ex Dinter, Feddes Repert. 17: 305 (1921), nom. nud.

F. cretica auct. non L.: Schreiber in H. Merxmüller, Prodr. Fl. SWA. 65: 3 (1966).

Typus: Süd-Arabien, Hadramaut, 1. 3. 1902, HEIN (WU!).

Verbreitung: aus der nordafrikanischen Sahara bekannt, speziell

der marokkanischen und algerischen Atlasregion. Am Golf von Aden, wie auch in den Küstenebenen von Somalia und von Südwestafrika.

II) Der *Fagonia glutinosa* Komplex

Die Arten dieses Komplexes sind mit jenen des vorhergehend besprochenen *F. isotricha* - Komplexes nahe verwandt und werden gemeinsam mit diesen meist als eine natürliche Gruppe innerhalb der Gattung *Fagonia* aufgefaßt.

Die Blätter sind bei den Arten beider Komplexe trifoliolat und gestielt, das Endblättchen ist gewöhnlich größer als die seitlichen Blättchen.

Die Arten des *F. glutinosa* Komplexes sind rein saharo-sindisch verbreitet und bewohnen hauptsächlich die nordafrikanischen Wüstengebiete. Sie reichen ostwärts allerdings noch in den Irak und nach Kuwait.

Mit wenigen Ausnahmen sind die hierher gehörenden Taxa erkennbar an klebrigen Drüsenhaaren, die Sand festhalten. Dies gibt den Pflanzen ihr charakteristisch braunes Aussehen, das sie von den graugrünen Pflanzen des *F. isotricha* - Komplexes unterscheidet.

Zwei Arten gehören dem *F. glutinosa* - Komplex an, nämlich *F. glutinosa* Del. und *F. microphylla* Pomel.

F. glutinosa ist die weitestverbreitete der beiden Arten, sie ist bekannt aus der ganzen nordafrikanischen Sahara und Nordarabien, ostwärts reicht sie bis in den Irak und nach Kuwait. Auch *F. glutinosa* ist eine polymorphe Art, die sich in mehrere Varietäten gliedern läßt, je nach Blattgröße, Länge des Blattstieles oder Internodien und der Behaarung. In einigen Extremfällen können Varietäten Übergangsformen zu nahe verwandten Arten darstellen, so ist nach OZENDA & QUEZEL (1956:59) das kräftige Taxon *F. glutinosa* var. *chevallierii* Murbeck (mit großen Blättern und langen Internodien) eine Übergangsform zwischen *F. glutinosa* Del. und *F. isotricha* Murbeck, dem am weitesten verbreiteten Taxon des vorhergehenden Komplexes. Andererseits dürfte das schwachdrüsige Taxon *F. glutinosa* var. *grandiflora* Boiss., das keinen Sand bindet, eine

Übergangsform zu *F. sinaica* Boiss. darstellen, der am weitesten verbreiteten Art des weiter unten abzuhandelnden 3. Komplexes. Sowohl *F. sinaica* als auch *F. glutinosa* var. *grandiflora* sind großblütig und binden keinen Sand mit ihren Drüsenhaaren.

F. glutinosa var. *longipetiolata* Hadidi ist ein weiteres nordafrikanisches Taxon mit charakteristisch langgestielten Blättern. Bezüglich dieses Merkmales kommt es *F. microphylla* Pomel nahe, einem Taxon mit kleinen, langgestielten Blättern, das ebenfalls in diesen Komplex gehört.

Die Hauptunterschiede der zwei Arten des *F. glutinosa*-Komplexes gehen aus nachfolgender Gegenüberstellung hervor:

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 Blattstiel bis 1,5 cm lang; Blättchen 0,5-1,5 cm lang | <i>F. glutinosa</i> |
| 1 Blattstiel mindestens 2 cm lang; Blättchen nicht über 0,5 cm lang | <i>F. microphylla</i> |

1. *Fagonia glutinosa* Del., Fl. Egypte Expl.: Pl. 230, t. 28 fig. 2

var. *glutinosa*

F. viscosa Hochst. in SCHIMPER exsc. (1835).

F. viscida Presl, Bot. Bemerk.: 30 (1840).

F. getula Pomel, Fl. Atl.: 338 (1860).

Isotypus: Egypte, A. DELILE (FI!).

Verbreitung: Durch die ganze Nordafrikanische Sahara, ostwärts bis Palästina, Jordanien, Irak, in die nördlichen Teile Saudi Arabiens und bis nach Kuwait reichend. Weitestverbreitete Varietät dieser Art.

var. *grandiflora* Boiss., Fl. Or. 1:905 (1867).

Typus varietatis: Arabia petrea, 1846, E. BOISSIER (G!).

Verbreitung: Endemisch auf der Sinai-Halbinsel, in Palästina und Jordanien.

Dieses Taxon kann leicht verwechselt werden mit *F. sinaica* Boiss., die ähnliche große Blüten besitzt, keinen Sand an ihre Drüsen bindet und + länglich-eiförmige Blättchen trägt.

var. n u d a Hadidi, Candollea 21:33 (1966).

Typus varietatis: Egypt, Arabic desert, Wadi Liblab near Cairo, 1952, M. IMAM (CAI!).

Verbreitung: Marokko (Tizongarine, S. de Goulmima, 1954, J. VINDT, RAB!), nördliche Teile der Ägyptisch-Arabischen Wüste, östlich bis Jordanien (Azraq, 1965, TOWNSEND 150, K!), Irak (S. of Zubair, 1947, GILLET & al. 6108; 99 km E. of Shashiba to Najaf, 1964, RAWI & al. 29280; 55 km WSW Karbala, 1955, GUEST 14016; Habaniya, 1966, RAWI & al. 34459; 134 km SWW of Salman on Saudi boarder, 1957, GUEST & al. 19043, K!) und Kuwait (Arafjan, 1947, DICKSON 80A, 223, 223 A; S. of Kuwait town, 1947, DICKSON 554; K!).

var. c h e v a l l i e r i i Murbeck in Lunds Univ. Årsskr. ser. 2, 20, no. 11:6 (1925).

Typus varietatis: Algerie, CHEVALLIER 561 (LD).

Verbreitung: Nach OZENDE & QUEZEL (1956:59) ist diese Varietät ziemlich selten und dürfte als Endemit der Zentral-sahara aufgefaßt werden. Es liegen aber aus Ägypten, Libyen und Tunesien Aufsammlungen vor, die in ihren Merkmalen mit dieser Varietät übereinstimmen.

var. l o n g i p e t i o l a t a Hadidi var. nov. (Abb. 3 a)

Typus varietatis: Egypt, North Sinai, Mittla Pass, 13. 4. 1945, DAVIS 10473 (K!).

Typo similis, sed laxiora, internodia longiora usque 5 cm longa, petioli minimi 1 cm longi.

Verbreitung: Endemisch auf der nördlichen Sinai-Halbinsel, möglicherweise aber auch weiter verbreitet.

2. F a g o n i a m i c r o p h y l l a Pomel, Nouv. Mat. Fl. Atl. : 338 (1875).

var. m i c r o p h y l l a

F. fruticans Coss. var. decumbens Batt.,
Suppl. Flor. Afr. Nord. : 33 (1922).

F. microphylla var. decumbens (Batt.)
Maire ex Ozenda & Quézel, Trav. Inst. Rech. Sah. 14:
58 (1956).

Typus varietatis: Algerie, POMEL (MPT).

Verbreitung: Endemisch in den Wüstengebieten Südalgeriens und Südmarokkos.

var. f r u t i c a n s (Coss.) Maire ex Ozenda & Quezel, Trav. Inst. Rech. Sah. 14:58 (1956).

F. f r u t i c a n s Coss., in Batt. Suppl. Flor. Afr. Nord: 33 (1922).

Typus varietatis: Algeria, in provincia Cirtansi australisre, inter Tougourt et Ngoussa, el Hadjira, 29. 4. 1858 (FI!).

Verbreitung: Endemisch in denselben Gebieten wie die Typus-Varietät.

III) Der *F a g o n i a s i n a i c a* - Komplex

Die hierher gehörenden Arten wurden vom Autor schon früher kurz diskutiert (EL HADIDI 1972:93-96) im Rahmen des *F. t e n u i f o l i a* - Komplexes. Dieser schien mir folgende vier Arten zu beinhalten: *F. c r e t i c a* L., *F. s i n a i c a* Boiss., *F. t e n u i f o l i a* Steud. & Hochst. und *F. m i n u t i s t i p u l a* Engler. *F. t e n u i f o l i a* schien die weitestverbreitete Art dieses Komplexes zu sein, doch wurde betont, daß weitere Studien notwendig seien, um Klarheit bezüglich mancher offener Fragen zu erhalten.

In der Zwischenzeit konnten authentisches Material und zusätzliche Aufsammlungen untersucht werden, dies führte zu dem Schluß, daß nur drei Arten hierher gehören nämlich: *F. c r e t i c a* L., *F. s i n a i c a* Boiss. und *F. t e n u i f o l i a* Steud. & Hochst.

F. s i n a i c a ist ein verhältnismäßig weit verbreitetes Taxon, dem es zusteht, anstelle von *F. t e n u i f o l i a* dem ganzen Komplex seinen Namen zu geben. *F. t e n u i f o l i a* ist im Gegensatz hierzu weniger weit verbreitet als seinerzeit angenommen wurde.

Die Arten dieses Komplexes sind ganz allgemein weniger stark drüsig als jene der beiden vorgenannten Komplexe (*F. c r e t i c a* und *F. t e n u i f o l i a* sind sogar nahezu kahl). Die besitzen große Blüten und trifoliolate Blätter mit länglich-eiförmigen bis lanzettlichen Blättchen.

F. sinaica, die Hauptart, ist ähnlich den Hauptarten der beiden vorgenannten Komplexe das weitverbreitete Taxon innerhalb der Gruppe und außerdem polymorph. Auch hier bilden einige Extremformen Übergänge zu Taxa aus anderen Komplexen. Es wurde festgestellt daß *F. glutinosa* var. *grandiflora* ein solches Bindeglied darstellt zwischen *F. glutinosa* Del. und *F. sinaica* Boiss., mit anderen Worten zwischen dem *glutinosa*- und dem *sinaica*-Komplex.

Andererseits ergab sorgfältige Untersuchung zahlreicher Aufsammlungen von *F. minutistipula* einschließlich des Typus (Hereroland, im *lapidosis*, 1886, MARLOTH 1239, K!), daß diese tatsächlich eine Mischung aus mindestens zwei verschiedenen Taxa bilden. Ein Teil gehört zu *F. isotricha* var. *isotricha* während der andere in seinen Merkmalen mit dem Typus von *F. minutistipula* übereinstimmt. Dieses Typusexemplar selbst stimmt aber in seinen hauptsächlichsten Merkmalen mit *F. sinaica* Boiss. überein, so daß ich zu der Überzeugung gelangt bin, es sei wohl gerechtfertigt *F. minutistipula* als *F. sinaica* var. *minutistipula* neu zu kombinieren.

Es hat sich gezeigt, daß die bislang *F. minutistipula* Engler genannten Aufsammlungen teils *F. isotricha* var. *isotricha*, teils aber *F. sinaica* var. *minutistipula* zuzurechnen sind. Tatsächlich ist es manchmal schwierig Übergangsformen zwischen diesen beiden Varietäten genau zu bestimmen. *F. sinaica* var. *minutistipula* stellt somit ein echtes Bindeglied dar zwischen den beiden Hauptarten des *sinaica*- und *isotricha*-Komplexes.

Weiterhin scheint *F. sinaica* durch Übergangsformen mit den übrigen Arten des eigenen Komplexes verbunden zu sein.

F. sinaica var. *longipes* Maire mit relativ schmalen Blättchen und Blütenstielen, die länger sind als die Kapsel, nähert sich in ihren Merkmalen der *F. tenuifolia*, mit dem einen Unterschied: var. *longipes* ist stark drüsig, *F. tenuifolia* dagegen nahezu kahl. Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß nach OZENDA & QUEZEL (1956:54) var. *longipes* durch die ganze südliche Afrikanische Sahara (einschließlich Ägypten) verbreitet ist. Dies steht im Einklang mit eigenen Beobachtungen (EL HADIDI 1972:96), daß solche Übergangsformen auch in Ägypten vorkommen.

Außerdem beschreiben OZENDA & QUEZEL (1956:54) eine Varietät mit bis zu 3 cm langen Blütenstandsachsen: *F. sinaica* var. *pedunculata*. Es konnte von mir bislang kein Material dieses Taxons untersucht werden, das nach OZENDA & QUEZEL ziemlich eigenständig sein soll; es könnte sich aber auch herausstellen, daß es zu *F. tenuifolia* gerechnet werden muß.

Es kommen auch Übergangsformen zwischen *F. sinaica* Boiss. und *F. cretica* L. vor. PAMPANINI (1936) beschrieb aus der Cyrenaica ein Taxon: *F. kahirina* (*sinaica*) var. *pseudoretica*. Dies ist eine typische *F. sinaica* Pflanze mit offensichtlich größeren, kahlen Kapseln, ähnlich denen von *F. cretica*. Unter den *F. cretica*-Aufsammlungen von den Kanarischen und Capverdischen Inseln befindet sich ebenfalls ein eigenartiges Taxon, das bezüglich der Mehrzahl seiner Merkmale mit *F. sinaica* übereinstimmt; es wurde seinerzeit als *F. albiflora* A. Chev. beschrieben. Die Pflanzen sind nahezu kahl, ausgenommen Kelchblätter und Blütenstiel (Merkmale von *F. cretica*), und die Blütenfarbe ist ausnahmsweise weiß oder rosa. Da dieses Taxon in allen übrigen Merkmalen mit *F. sinaica* übereinstimmt, kann es als Bindeglied zwischen *F. cretica* und *F. sinaica* betrachtet werden; es wird hier als *F. sinaica* var. *albiflora* (A. Chev.) Hadidi geführt.

EL HADIDI (1972:96) stellte fest, daß dieses Taxon von typischer *F. cretica* abweicht, ja in einigen Merkmalen sogar mit der amerikanischen *F. californica* Bentham übereinstimmt.

Im Verlaufe der Untersuchung von Aufsammlungen der amerikanischen Arten *F. californica* Bentham und *F. subaphylla* Phil. festigte sich die frühere Annahme des Autors, daß *F. californica* mit der "Form" der Kanarischen Inseln (*F. sinaica* var. *albiflora*) nahe verwandt zu sein scheint, während *F. subaphylla* ähnliche Verbindung zu *F. minutistipula* (= *F. sinaica* var. *minutistipula*) aufzuweisen scheint. Beide amerikanischen Taxa tragen Drüsen wie auch *F. sinaica* Boiss., im Gegensatz zur letztgenannten Arten besitzen aber die Drüsen der amerikanischen Taxa größere und etwas gewölbte Köpfchenzellen.

ENGLER (1896:9) vertrat die Meinung, daß diese amerikanischen Formen in die Neue Welt in jüngerer Zeit eingeschleppt worden sein dürften. Samen können mit Gütertransporten von

Spanien und Portugal nach Kalifornien und Neu-Mexiko gelangt sein. ENGLER betrachtete diese amerikanischen Formen als Varietäten von *F. cretica* L. Es muß hier nochmals daran erinnert werden, daß ENGLER hierbei *F. cretica* L. in einem sehr weiten Sinn verstanden wissen wollte, wie es bis in die allerjüngste Zeit herein Brauch war. Aus den Beschreibungen der Varietäten *californica* (Bentham) Engler, *chilensis* (Hook. & Arn.) Engler und *aspera* (Gay) Engler, geht hervor, daß es sich um drüsige Taxa handelt, die kleinere Kapseln besitzen, Merkmale, wie sie auch bei *F. sinaica* auftreten, nicht aber bei *F. cretica*.

STANDLEY (1911) unterschied zehn amerikanische *Fagonia*-Arten. Im Gegensatz hierzu vertrat ENGLER noch (1931:16) die Meinung "Unter diesen Umständen ist wohl die früher auch von mir vertretene Annahme, daß das Auftreten von *Fagonia* in Amerika nur auf Schiffsverkehr zurückzuführen sei, hinfällig; wir haben vielmehr einen zweiten, in prähistorischen Zeiten entstandenen Entwicklungsherd für *Fagonia* anzunehmen".

Es würde zu weit führen hier über all diese amerikanischen Taxa zu sprechen, eine nahe Beziehung zu den Arten des *F. sinaica*-Komplexes ist aber ziemlich sicher anzunehmen. Die habituellen Unterschiede, einschließlich der Form der Köpfchenzellen, können als Anpassung an die Umweltbedingungen in der Neuen Welt gewertet werden.

Die Unterschiede zwischen den Arten dieses Komplexes sind folgende:

- 1 Pflanzen drüsig, Kapsel weniger als 5 mm breit
F. sinaica
- 1 Pflanzen nahezu kahl, Kapsel mehr als 5 mm breit
- 2 Blättchen nahezu linealisch, Blattstiel 10-15 mm lang. Blütenstandachse länger als die Kapsel, bis 20 mm lang; Wüstpflanzen
F. tenuifolia
- 2 Blättchen lanzettlich, Blattstiel bis 10 mm lang. Blütenstandachse kürzer als die Kapsel; Pflanze des Mittelmeergebietes
F. cretica

1. *Fagonia sinaica* Boiss., Diagn. Sér. 1.1:61 (1842).
var. *sinaica*

F. kahirina var. *sinaica* (Boiss.) Boiss.,
Fl. Or. 1:905 (1867).

Typus varietatis: in jugo Sinaítico, AUCHER-ELOY 800 (G!).

Verbreitung: Endemisch auf der Sinai-Halbinsel und in
Palästina.

EL HADIDI (1966:39) sagte voraus, daß diese Varietät auch in
anderen Teil Nordafrikas auftreten könnte. *F. sinaica* var.
longipes, die mit var. *sinaica* für konspezifisch ange-
sehen wurde, variiert beträchtlich, besonders was die Größe der
Blüten anbetrifft (bei var. *sinaica* sind die Kronblätter
höchstens 4 mm lang).

var. *kahirina* (Boiss.) Hadidi, comb. nov. (Abb. 3 b)

F. kahirina Boiss., Diagn. Sér. 1.8.:122 (1849).

Typus varietatis: in deserto Kahirino, 1846, E. BOISSIER (G!).

Verbreitung: Nördliche Teile der Afrikanischen Sahara (nicht
weiter südlich als bis zu 27° n. Br.) ausgenommen in Marokko.
Östlich von Ägypten in Palästina, Jordanien und Syrien. Wahr-
scheinlich die weitestverbreitete Varietät dieser Art.

var. *longipes* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord
25:297 (1934), (Abb. 3 c)

Typus varietatis: Algerie, Oranís, Brezina, POMEL (MPT).

Verbreitung: Ziemlich weit verbreitet in den südlichen Teilen
der Afrikanischen Sahara (südlich von 27° n. Br.), ausgenommen
Marokko. Östlich von Ägypten in Palästina vorkommend (Calli-
rrhoe, 1886, POST; Dead Sea at mouth of Amon, 1941, DAVIS
376, K!).

var. *minutistipula* (Engler) Hadidi, comb. nov.

F. minutistipula Engler, Bot. Jahrb. 10:33
(1888).

Typus varietatis: Hereroland, 1886, MARLOTH 1239 (K!).

Verbreitung: Küstengebiete von Süd- und Südwestafrika.

var. *albiflora* (A. Chev.) Hadidi, comb. nov.

F. albiflora A. Chev., Rev. Bot. Appliq. 15:961
(1935).

Typus varietatis: Ile de Sal, 1934, A. CHEVALLIER 44266 (K!).

Verbreitung: Marokko (Taroudant, Sous-Tal, 1951, W. RAUH 578 a, M!), Kanarische Inseln (Gran Canaria, Prope Tarifa, 1900, BORNMÜLLER 390; Teneriffe, 1907, BURCHARD 227; Las Palmas, 1934, A. MEEBOLD 11752; Gran Canaria, Homiguero, 1967, KUNKEL 10106; M!) und Kapverdische Inseln (Ile de Sal, 1934, A. CHEVALLIER 44266, K!).

var. pseudocretica (Pampanini) Hadidi comb. nov.

F. kahirina var. pseudocretica Pampanini
in Archivo Botanico 12:33 (1936).

Typus varietatis: Cirenaica, El Gatafi a sud die Agedalia, 1933, PAMPANINI 4564 (FI!).

Verbreitung: Bis heute nur aus der Cyrenaica bekannt, aber möglicherweise weiter verbreitet.

2. Fagonia tenuifolia Steud. & Hochst. ex Boiss. Fl. Or. 1:909 (1867).

F. bisharorum Schweinf., Bull. Herb. Boissier
7, app. 2:276 (1899).

F. flamandi Batt., Bull. Soc. Bot. Fr. 47:249
(1900).

Typus: in cacumine montis Gesser, Arabiae desertae 1837, SCHIMPER 917 (G!).

Verbreitung: Südliche Bergregionen der Ägyptisch-Arabischen Wüste und gegenüberliegende Gebiete in Saudi-Arabien. Erhebungen in der Zentral-Sahara, in Ahagar und Tibesti.

3. Fagonia cretica L. Spec. Plant.:386 (1753).

Typus: Cult. in Hort. Uppsal., No. 546/1 (LINN!).

Verbreitung: Mittelmeergebiet, Küstenkette von Nordafrika (Marokko bis Ägypten) und Südeuropa (Spanien bis Griechenland); auch auf den Mittelmeerinseln.

IV) Der *Fagonia thebaica* - Komplex

Während die Arten der drei vorhergehenden Komplexe alle ein und derselben natürlichen Gruppe angehören, sind die Arten des *F. thebaica* - Komplexes offensichtlich Glieder einer anderen Gruppe.

Die Arten dieses Komplexes sind + dornige Sträuchlein mit stielrunden, längsrilligen Internodien. Die unteren Blätter sind deutlich trifoliolat, die oberen unifoliolat; die Blättchen sind + zylindrisch.

Es gehören hierher die drei folgenden Arten: *F. thebaica* Boiss., *F. boulosii* Hadidi und *F. malvana* Maire & Weiller.

In einer früheren Arbeit (EL HADIDI 1966:26-27) vertrat ich die Ansicht, daß die beiden erstgenannten Arten auf ein sehr enges Areal in den ägyptischen Wüstengebieten begrenzt seien, während die dritte Art nach OZENDA & QUEZEL (1956:57) in der Mediterraneanregion Marokkos endemisch sein soll.

Nach Untersuchung verschiedener Aufsammlungen stellte sich aber heraus, daß *F. thebaica* Boiss. wesentlich weiter verbreitet ist als ursprünglich angenommen wurde (vor allem in ihrer var. *violacea* Boulos). Ich sah Aufsammlungen aus Libyen, Tschad und dem Nigergebiet, die alle als *F. arabica* L. bestimmt worden waren. Die letztgenannte Art ist allerdings deutlich drüsiger und besitzt flache Blättchen, während *F. thebaica* kahl ist und zylindrische Blättchen aufweist. Die beiden genannten Arten gehören zwar zur gleichen natürlichen Gruppe, jede von ihnen stellt aber die Stamm-Art eines eigenen Komplexes dar.

Der *F. thebaica* - Komplex scheint mit dem *F. arabica* - Komplex durch *F. boulosii* verknüpft zu sein. *F. boulosii* erinnert habituell sehr an *F. thebaica* Boiss., weicht aber ab durch das Vorhandensein von Drüsen und + flachen Blättchen; bezüglich dieser beiden Merkmale steht sie der *F. arabica* L. näher.

F. boulosii wurde von EL HADIDI (1966:27) als Endemit der Küstenebenen der Ägyptisch-Arabischen Wüste entlang dem Golf von Suez angesehen. Mehrere Aufsammlungen von der Sinai-Halbinsel und den angrenzenden Gebieten Palästinas lassen mittler-

weile erkennen, daß die Art weiter verbreitet ist. Diese neuen Informationen machten deutlich, daß diese Art, die bislang nur aus den östlichen Grenzzonen des Verbreitungsgebietes von *F. thebaica* bekannt geworden war, in Wirklichkeit wesentlich weiter nach Osten reicht und den Komplex sogar noch an den Grenzen Vorderasiens vertritt.

F. malvana nimmt innerhalb des Komplexes ebenfalls eine bedeutsame Stellung ein. Es handelt sich um eine mediterrane Art, die in einigen Merkmalen, besonders was die Kapsel anbelangt, *F. cretica* L. nahesteht. Somit scheint *F. malvana* nicht nur ein Bindeglied zwischen dem *F. sinaica*-Komplex einerseits und dem *F. thebaica*-Komplex andererseits darzustellen, sondern auch noch eine Brücke zu bilden zwischen den beiden natürlichen Gruppen, denen diese beiden Komplexe angehören. *F. malvana* ist bis heute nur aus der Mediterranregion Marokkos bekannt. Es ist aber sehr wahrscheinlich, daß sie ein wesentlich größeres Areal besitzt, und es könnte sich herausstellen, daß sie *F. thebaica* entlang deren Westgrenze vertritt. Die letztgenannte Art kann jetzt als ziemlich weitverbreitet angesehen werden, speziell was ihre var. *violacea* anlangt, die durch intensiv violett gefärbte Blüten und größere Kapseln ausgezeichnet ist. Was diese zwei Merkmale betrifft, so nähert sie sich darin der *F. malvana*.

Die Unterschiede zwischen den drei Arten des *F. thebaica*-Komplexes soll nachfolgender Schlüssel deutlich machen:

1 Pflanze kahl, grün; Blüten kleiner als 15 mm im Durchmesser;
Kapsel 4-5 mm breit, 4 mm lang, filzig behaart

F. thebaica

1 Pflanze drüsig, blass oder graugrün, Blüten mehr als 16 mm
im Durchmesser; Kapseln mindestens 5-6 mm breit, 4 mm lang,
spärlich behaart.

2 Pflanze aufrecht; Blättchen länglich-eiförmig (hauptsächlich
auf der Sinai-Halbinsel und östlich davon) *F. boulosii*

2 Pflanze niederliegend, Blättchen linealisch (bislang bekannt
aus der Mediterranregion Marokkos) *F. malvana*

1. *Fagonia thebaica* Boiss., Diagn. Sér. 1.8:121 (1849).
var. *thebaica* (Abb. 4 a)

Typus varietatis: Aegypto superiore, prope Thebas, in arenosis vallis Biban El Molouk, 1846, E. BOISSIER (G!).

Verbreitung: In den südlichen Teilen der Ägyptisch-Arabischen- und Libyschen Wüste, ostwärts am Golf von Suez entlang bis Sinai-Halbinsel.

var. violacea Boulos, Yale Peab. Mus. Nat. Hist., Postilla 100:20 (1966).

Typus varietatis: Egypt, Southern Libyan desert, affluent of Wadi Kurkur, 3 km south of the wells, 1964, L. BOLUS (CA!).

Verbreitung: Wesentlich weiter verbreitet als die vorangehende Varietät. Bekannt aus den südlichen Teilen der Ägyptisch-Libyschen Wüste (between Dungul & Kurkur Oases, 1966, L. BOULOS, CA!), Libyen (Süd. Cyrenaika, Gebel Eghei, Wadi Oyouroum, 1970, SCHOLZ 70086, M! - Cufra, Valle di Archenn, 1931, DESIS 10906; Auenat, 1933, CAPORLACCO 1603; F!), Tschad (Tibesti district, Wadi Meche, 1953, GUICHARD KG/Tib./62, BM!) und Niger (Prov. Termut, 1960, G. POPOV 60/91, BM!).

2. Fagonia malvana Maire & Weiller, Bull. Soc. Hist. Afr. Nord 31:15 (1940); (Abb. 4 a)

Isotypus: Maroc, inter Midelt et amnem Ansegmir, 1939, MAIRE & WEILLER 892 (RAB!).

Verbreitung: Bis jetzt nur aus der Mediterranregion Marokkos bekanntgeworden (vgl. OZENDA & QUEZEL 1956:56).

3. Fagonia boulosii Hadidi, Candollea 21:27 (1966), (Abb. 4 c)

Holotypus: Egypt, Northern Arabic Desert, Wadi Abu Seyal, 1964, L. BOULOS (CA!).

Verbreitung: In Ergänzung zu den Vorkommen an Wüsten-Wadis entlang dem Golf von Suez (vgl. EL HADIDI 1966:27) seien hier noch einige Aufsammlungen von der Sinai-Halbinsel angeführt (Sinai, 1855, FRAUENFELD, W! - Wadi Feiran, 1882, POST, BM! - Wadi El Ain, 1883, HART, K! - Wadi Sheik, 1891, F. GROSE, G!), und Süd-Palästina (Wadi Zewereh, 1863-64, B. T. LOWNE; Gebel Usdum, 1883, HART, K! - Environments of Dead Sea, Wadi Sodom, 1939, YEHUDAI, M!).

L i t e r a t u r

- EL HADIDI, M. N. : The genus *Fagonia* L. in Egypt. *Candollea* 21: 25-40 (1966).
- Neue Beobachtungen an der Gattung *Fagonia* L. *Candollea* 27: 93-96 (1972).
- Revision of *Fagonia* species (Zygophyllaceae) with tri- to unifoliolate leaves. *Österr. Bot. Zeitschr.* 121: 269-278 (1973).
- ENGLER, A. : Über die Geographische Verbreitung der Zygophyllaceen im Verhältnis zu ihrer Systematischen Gliederung. *Abh. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin*: 8-9 (1896).
- Zygophyllaceae in ENGLER & PRANTL "Die Natürlichen Pflanzenfamilien" 19 a: 158-160 (1931).
- OZENDA, P. & P. QUEZEL: Les Zygophyllacées de l'Afrique du Nord et du Sahara. *Trav. Inst. Rech. Sah.* 14:50-64 (1956).
- SCHREIBER, A. : Zygophyllaceae in: H. MERXMÜLLER *Prodrum einer Flora von Südwestafrika* 65: 3 (1966).
- SCHWARTZ, O. : Flora des tropischen Arabien. *Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg* 10: 121 (1939).
- SCHWEINFURTH, G. : Sammlung arabisch-äthiopischer Pflanzen. *Bull. Herb. Boissier* 7, app. 2: 272-276 (1899).
- & G. VOLKENS: Liste des Plantes récoltées par les Princes Démètre et Nicolas Ghika-Comanesti dans leur voyage au Pays de Somalis: 6 (1897) Bucarest.
- STANDLEY, P. C. : The American species of *Fagonia*. *Proceed. Biol. Soc. Washington* 24: 243-250 (1911).
- TÄCKHOLM, V. : Students' Flora of Egypt. ed. 2., 301-307, Cairo University (1974).



Abb. 1: *Fagonia capensis* (PILLANS 3234)

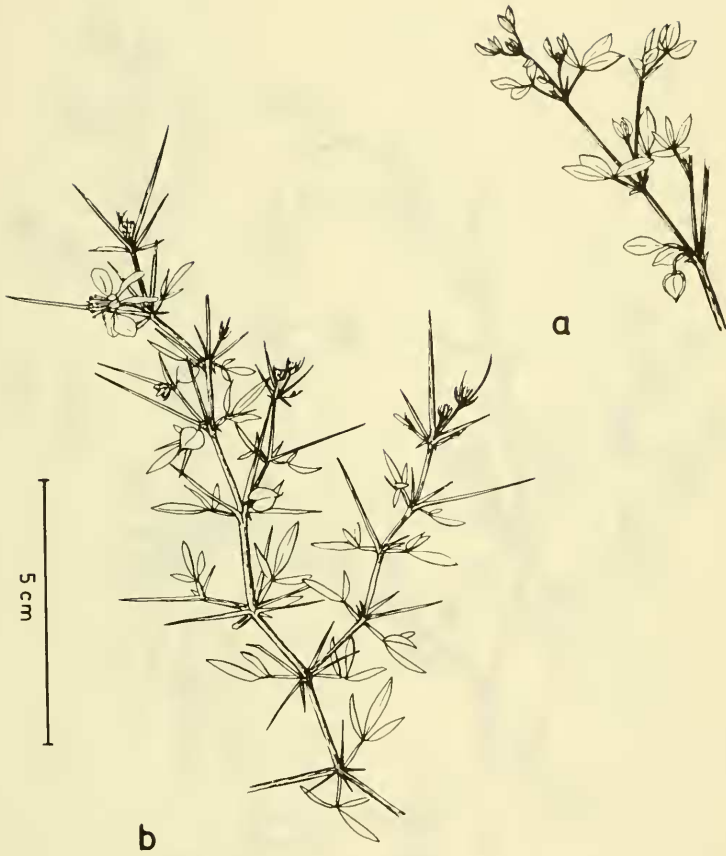


Abb. 2 a: *Fagonia isotricha* var. *isotricha* (W. HEIN s. n.)

Abb. 2 b: *Fagonia isotricha* var. *spinescens* (MERXMÜLLER & OBERWINKLER 22 567)



Abb. 3 a: *Fagonia glutinosa* var. *longipetiolata* (TÄCKHOLM & TADROS)

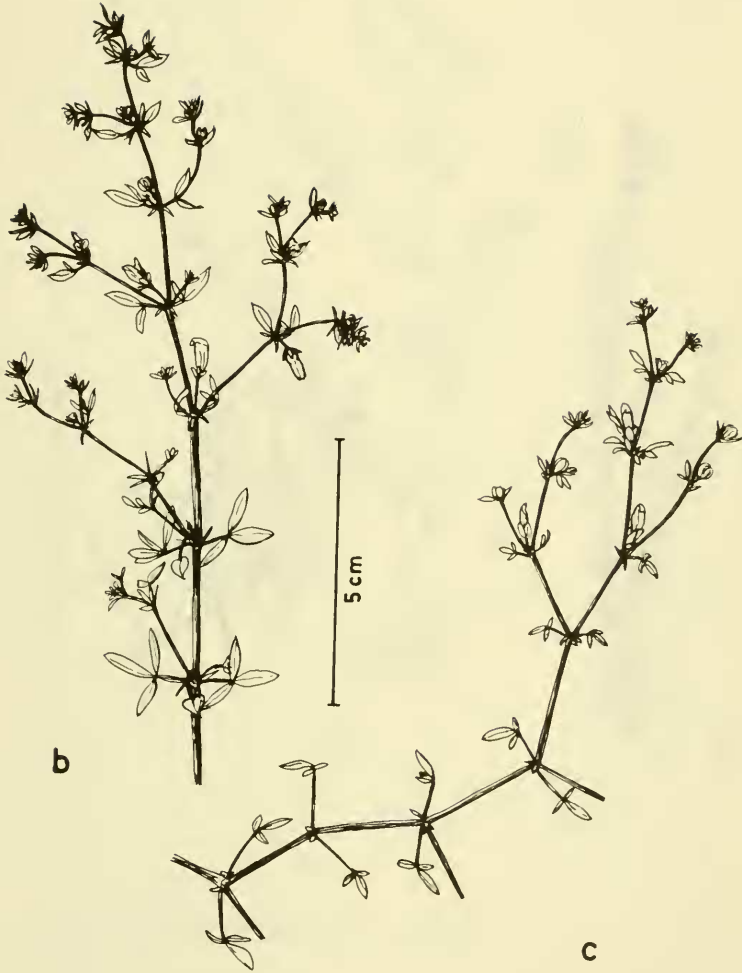


Abb. 3 b: *Fagonia sinaica* var. *kahirina* (BORNMÜLLER 10 527)

Abb. 3 c: *Fagonia sinaica* var. *longipes* (CHEVALLIER 1902)

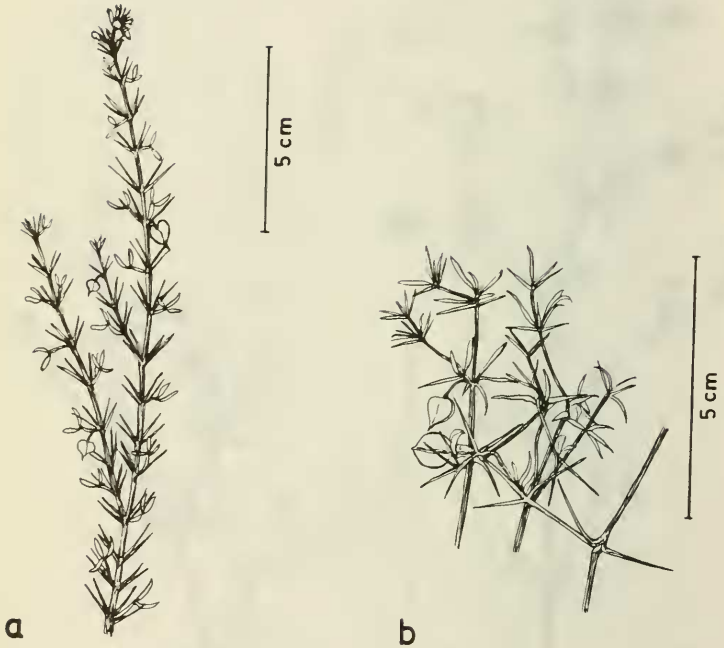


Abb. 4 a: *Fagonia thebaica* (SCHOLZ 70 086)

Abb. 4 b: *Fagonia malvana* (MAIRE & WEILLER 892)

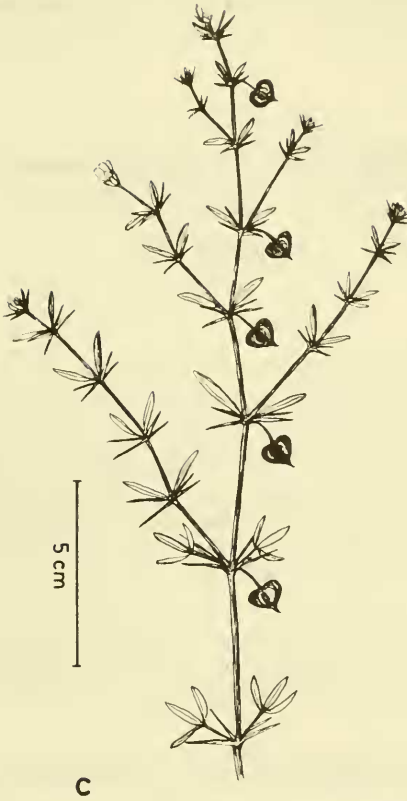


Abb. 4 c: *Fagonia boulosii* (L. BOULOS)